

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-079419

(43)Date of publication of application : 24.03.1989

(51)Int.Cl.

F16C 33/44

(21)Application number : 63-021836

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 03.02.1988

(72)Inventor : ARAMAKI TERUO
HAMAMOTO MAGOZO

(30)Priority

Priority number : 62138997 Priority date : 04.06.1987 Priority country : JP

(54) PLASTIC RETAINER FOR BEARING

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a retainer for a roller bearing or the like usable for a long time even under severe environmental conditions by forming it from a composition made up of containing a glass fiber in straight chain polyphenylene sulfide resin as much as the specified rate.

CONSTITUTION: A retainer for a roller bearing, a needle bearing, a ball bearing or the like is formed from a composition made up of containing a glass fiber of about 1W0.2mm in mean fiber length and about 20W5 μ m in mean fiber diameter in straight chain polyphenylene sulfide resin as much as 0W50wt.% or so, if possible, about 10W45%. This straight chain polyphenylene sulfide resin is one that makes a molecular chain grow up to a high polymer value in straight chain form at a polymerizing stage, and it shows excellent heat resistance, oil resistance and chemical resistance and simultaneously it has a high mechanical characteristic and, what is more, it enjoys snap fitability necessary for the cage. Thus, it can maintain its performance over a long time even under severe application conditions such as high temperature, high speed rotation, high load conditions and so on.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭64-79419

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月24日

F 16 C 33/44

7617-3J

審査請求 未請求 請求項の数 11 (全16頁)

⑭ 発明の名称 軸受用プラスチック保持器

⑮ 特 願 昭63-21836

⑯ 出 願 昭63(1988)2月3日

優先権主張 ⑰ 昭62(1987)6月4日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 特願 昭62-138997

⑳ 発 明 者 荒 巻 輝 夫 神奈川県鎌倉市梶原2-6-6

㉑ 発 明 者 浜 本 孫 三 神奈川県座間市ひばりが丘4-6172-1-119

㉒ 出 願 人 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号

㉓ 代 理 人 弁理士 岡部 正夫 外5名

明 細 書

1. 発明の名称

軸受用プラスチック保持器

2. 特許請求の範囲

1. 直鎖状ポリフェニレンサルファイド樹脂から製造してなるプラスチック保持器。
2. 前記ポリフェニレンサルファイド樹脂に、0重量%を超え50重量%までのガラス繊維を含む組成物から製造してなるプラスチック保持器。
3. 前記ポリフェニレンサルファイド樹脂に、0重量%を超え35重量%までのガラス繊維を含む組成物から製造してなるプラスチック保持器。
4. 前記保持器はコロ軸受用保持器であることを特徴とする請求項1又は2記載のプラスチック保持器。
5. 前記コロ軸受用保持器は球面コロ軸受用保持器であることを特徴とする請求項4記載のプラスチック保持器。

6. 前記コロ軸受用保持器は、円筒コロ軸受用保持器であることを特徴とする請求項4記載のプラスチック保持器。

7. 前記保持器は、ニードル軸受用保持器であることを特徴とする請求項1又は2記載のプラスチック保持器。

8. 前記保持器は、ローラクラッチ用保持器であることを特徴とする請求項1又は2記載のプラスチック保持器。

9. 前記保持器は、玉軸受用保持器であることを特徴とする請求項1又は2記載のプラスチック保持器。

10. 前記保持器は、冠型玉軸受用保持器であることを特徴とする請求項1又は3記載のプラスチック保持器。

11. 前記保持器は、円錐コロ軸受用保持器であることを特徴とする請求項1又は3記載のプラスチック保持器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は苛酷な条件下で使用される各種ころがり軸受用のプラスチック製保持器に関する。

詳細には、耐熱性、耐油性、耐薬品性、等に優れる直鎖状ポリフェニレンサルファイド樹脂組成物から製造される各種ころがり軸受用保持器に関する。

(従来の技術)

一般に、ころがり軸受は転動体の種類により玉軸受とコロ軸受とに分類され、それぞれがまたいくつかの種類に分類される。

玉軸受用保持器には、第1図の一般タイプ保持器、第2図の冠型保持器、第3図のアンギュラ軸受用スラスト玉軸受(図示せず)等の玉軸受用保持器がある。一方、コロ軸受用保持器には、第4図の円錐コロ軸受用保持器、第5図の球面コロ軸受用保持器、第6図の円筒コロ軸受スラストコロ軸受(図示せず)、スラスト球面

料として、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)等のいわゆる超エンジニアリングプラスチック樹脂が提案されている(例えば、ボールベアリングジャーナル Ball Bearing Journal, 227, 14, 1988参照)。しかしながら、これら材料は非常に高価であり、また、耐熱性や耐薬品性は優れているものの保持器として要求される物理的特性、例えば、成形時や組立て時に必要な適度の柔軟性、耐疲労性等の点でなお問題があるため、未だ汎用されるには到っていない。

高温条件下で使用されるプラスチック保持器に使用可能な他の材料で、比較的廉価なものにポリフェニレンサルファイド(PPS)があるが、この材料は極めて脆く、保持器に使用するには機械的特性の点で問題がある。即ち、PPS樹脂はベンゼン環といおうの交互結合からなる結晶性の熱可塑性樹脂として知られている。

軸受(図示せず)等のコロ軸受用保持器等がある。

従来、プラスチック保持器用の材料として、ポリアミド(ナイロン)、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、フッ素樹脂等のいわゆるエンジニアリングプラスチックが単体のままで、あるいは、ガラス繊維、炭素繊維等の短繊維を混入して強化した複合材料の形態で使用されてきた。これらの材料のなかでも、ポリアミドは材料コストと性能のバランスが良好なことから、プラスチック製保持器の材料として多用され、中程度の環境条件下では卓越した性能が確認されている。しかしながら、120℃以上の連続使用条件下や、極圧添加剤添加油等の油類や酸等の薬品類と常時あるいは間歇的に接触する条件下では経時的に材料が劣化してしまい、市場で要求される性能を満たしているとはいえない。

近年、150℃を超えるような高温環境条件下で使用される軸受用のプラスチック保持器材

従来用いられてきたPPS樹脂は、その製造過程において、高温下での熱処理や、意図的に架橋剤や分岐剤を添加することにより部分的に架橋または分岐構造が導入されている(以下、分岐状PPS樹脂とする)。即ち、従来の高分子量のPPS樹脂は比較的低分子量のPPSを空気または酸素含有ガス中高温で1~24時間熱処理して得られるため、活性末端基による架橋反応が起り分岐鎖や架橋部を有している。また、3個以上のポリハロ芳香族化合物を架橋剤もしくは分岐剤として用いて分岐状PPS樹脂を得る方法が特開昭53-136103号公報に開示されている。代表的分岐状PPS樹脂には、米国フィリップスペトロリウム社より市販されている『ライトン(商品名)』がある。

一方、重合段階で直鎖状に分子鎖を高分子量にまで生長させたPPS樹脂(以下、直鎖状PPS樹脂とする)が最近開発されている(特開昭61-7332号公報および特開昭61-66720号公報)。この直鎖状PPS樹脂は

実質的に分岐鎖を有しておらず、分子鎖間の絡み合いが容易であるため分岐状PPS樹脂に比して靱性が大きいという特徴がある。

(課題を解決しようとする問題点)

従来成形材料として使用されているPPS樹脂は、主として、分子構造上多くの分岐や部分的架橋構造を含む、いわゆる分岐状PPS樹脂である。分岐状PPS樹脂は直鎖状PPS樹脂に比し靱性が低いため脆弱であり、このため成形時に比較的強度の無理抜きを要する冠形玉軸受用保持器、円錐コロ軸受用保持器、コロ抱き量の大きい球面、円筒コロ軸受保持器等の場合、特定範囲に形状を制限しなければならない。また、分岐状PPS樹脂を使用した保持器は、軸受組立て工程で、保持器の爪、柱、リング部又はフランジ部等が折損し易いという問題がある。これらの問題はすべて分岐状PPS樹脂が本質的に有している柔軟性の欠如に起因するものであり、PPS樹脂性保持器が現在尚商業的に生産されていない主たる理由である。本発

明は従来の分岐状PPS樹脂の欠点である低靱性を大きく向上させた直鎖状PPS樹脂を組成物の主たる成分として使用することにより、高温を含む苛酷な環境条件下で使用可能な耐熱性プラスチック保持器を提供することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

本発明は、重合段階で直鎖状に分子鎖を高分子量にまで生長させた直鎖状PPS樹脂をマトリックス樹脂として使用した組成物により保持器を製造して上記問題点を解決している。

本発明の耐熱性プラスチック保持器は、直鎖状PPS樹脂組成物から製造されるものであり、優れた耐熱性、耐油性、耐薬品性を示すと同時に高い機械的特性を有している。直鎖状PPS樹脂をベースとして使用したことにより、保持器に必要なスナップフィット性を得ることができ、かつ、高温や高速回転条件、高負荷条件等の苛酷な使用条件下で長期間の使用に耐える保持器を提供している。

本発明のプラスチック保持器に使用される組成物のマトリックスを構成するPPS樹脂は、前述した特開昭61-7332号公報および特開昭61-66720号公報に開示の方法により好適に製造される。このPPS樹脂は重合後、高温下で熱処理を受けておらず、また架橋剤や分岐剤などの添加もなされていないが、分子量の目安となる熔融粘度は310℃で剪断速度200(秒)⁻¹で測定した場合700ポアズ以上である。このような直鎖状PPS樹脂は呉羽化学工業(株)より「フォートロンKPS(商品名)」として入手することができる。直鎖状PPS樹脂は前述のように組成等の機械的性質が分岐状PPS樹脂に比し優れていることに加え、同一分子量では分岐状PPS樹脂と比較して分子鎖間の絡み合いが大きくなるため、組成物の靱性を著しく向上させることができる。また直鎖状PPS樹脂は成形収縮率が小さいため、成形物の寸法精度を向上させることもできる。

本発明のPPS樹脂組成物は目的に応じて各種の充填材を任意量含有させることができる。

例えば、無機充填材として、アルミナ粉末、シリカ粉末等の金属酸化物粉末、炭化珪素粉末等の炭化物粉、窒化珪素粉末等の窒化物粉、グラファイト粉末、カーボンブラック粉末、二硫化モリブデン粉末、二硫化タングステン粉末、ガラス繊維、チタン酸カリウムホイスカー、炭化珪素繊維、アルミニウム、銅、鉄等の金属繊維等を使用できる。

また、有機充填材として、フェノール樹脂粉末、シリコーン樹脂粉末、芳香族ポリアミド(アラミッド)繊維、フッ素樹脂等を使用できる。

充填材は保持器の剛性を増加させるとともに、寸法精度を向上させるため、必要に応じて適宜添加される。

ガラス繊維は本願発明の好適充填材として直鎖状PPS樹脂組成物に使用できる。

本発明の保持器に使用される直鎖状PPS樹脂

樹脂組成物に配合されるガラス繊維としては、任意の市販品を使用することができ、好適には、平均繊維長が1~0.2mm、平均繊維径が20~5μmの短繊維である。

ガラス繊維はPPS樹脂組成物の全重量に対して0~50重量%、好ましくは10~45重量%添加される。ガラス繊維の添加量が50重量%を超えると材料の変形能が極めて小さくなるため保持器成形時の無理抜きが困難となり、また軸受組立て時に保持器が破損する。ガラス繊維添加量が10重量%未満の場合には機械的特性の補強効果が小さく、また耐熱性も不足する。

但し、より強い機械的強度を必要とする冠型玉軸受用保持器及び円錐コロ軸受用保持器に関しては、後述する実験結果より、ガラス繊維の添加量は0~35重量%、好ましくは10~30重量%であることが判る。

本発明の保持器を製造するために使用される樹脂組成物の成分を配合する手段は特に限定さ

れない。各成分を各々別々に熔融混合機に供給することも、また、予め各成分をヘンシェルミキサー、リボンブレンダー等の混合機で予備混合してから熔融混合機に供給することもできる。熔融混合機として、単軸または二軸押し出し機、混合ロール、加圧ニーダー、プラベンダー、ブラストグラフ等の任意の装置が使用できる。

なお、本発明の保持器製造に使用される樹脂組成物に対し、本発明の効果を著しく減殺しない範囲において、加工安定性、表面性状、靱性等の改良や、着色、帯電防止等の目的で、必要に応じ適量の各種安定剤、流動性改良剤、表面改質剤、着色剤、帯電防止剤、各種の樹脂、無機質あるいは有機質の補強用充填材等を適宜添加しても良い。

(実施例)

以下に本発明の実施例につき詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

(実施例1-1、1-2及び比較例1-1、2-1、1-2、2-2)

以下の表1に示す割合の組成物を用いて円錐コロ軸受用保持器を作成し、各種試験を実施した。

組成物の製造には、直鎖状PPS樹脂として呉羽化学工業(株)製の「フォートロン(登録商標)KPS W214」を、分岐状PPS樹脂として(株)トーブレン製のトーブレン(登録商標)T4」を、耐熱ナイロン6,6樹脂として宇部興産(株)製の「宇部ナイロン(登録商標)2120U」を、また、ガラス繊維として富士ファイバーガラス(株)製のガラス短繊維「FESS-O15-0413」(平均繊維長500μm、径10μm)を使用した。三井三池製作所製Henschel Mixer FM-10Bを使用して表1に示す組成に混合し、池貝鉄工(株)製の2軸押し出し機(MODEL PCM-30)により混練り押し出してペレットとした後、住友重機工業(株)製の射出成形機(PROM

AT 165/75)を使用して円錐コロ軸受用保持器を作成した。この保持器を使用して熱劣化試験及び油中劣化試験を実施した。

熱劣化試験は保持器を170℃の熱風循環式恒温槽中に500時間までの所定時間放置した。一方、油中劣化試験はモービルSHC629(極圧添加剤入り合成潤滑油)中に保持器を浸漬して、150℃の熱風循環式恒温槽中に500時間までの所定の時間放置した。

試験後の保持器から小径側のフランジ部を取り出し、今田製作所製プシュブルスタンド(SVH-12)にゲート部が水平方向に位置する様に取り付け、10mm/min.の引張り速度で円環引張り試験を実施し、破断荷重及び破断伸び率(内径基準)を求めた。また劣化後の保持器について、重量変化率を測定した。さらに保持器へのコロ組込み性を試験するために、日本精工(株)製の空気駆動型自動コロ組込み装置を使用して組込み試験を行った。試験に使用した空気駆動型コロ組込み装置は第7A図及

び第7B図に示すように、保持器の内径側ポケット面にコロを等配した後(第7A図)、内輪を挿入し、内輪の大径面を空気圧によって押すことにより、瞬間的に全コロを保持器のポケット部に組み込むことを可能とする装置である。即ち、第7B図において、基盤5上にフレーム6、保持器支持板7を固定し、保持器支持板7上に、内径側ポケット面にコロを等配した後内輪を軽く挿入した保持器1を載せ、上記内輪の大径面に押し板11を当がい、フレーム6に固定された空気シリンダー8から延びるシリンダーロッド9の先端に設けられたパンチ4を、シリンダー8に供給される空気圧によって上記押し板11に押しつけ、瞬間的に全コロを同時に保持器1のポケット部に組込む。この場合のシリンダー移動速度は 0.2 m/sec 、荷重は 60 kgf であった。尚、第7B図においては、保持器1及びパンチ4は軸線方向の断面図で示されている。

第8A図及び第8Bに夫々空気中(170

用した比較例2-1-a(GF=10重量%)及び比較例2-1-b(GF=20重量%)は劣化試験前の時点では実施例1-1-a、及び実施例1-1-bの保持器よりも高水準の円環引張り破断荷重と円環引張り破断伸び率を示すが(第8図)、劣化時間と共に急激に低下し、特にGF含有量の少ない比較例2-1-aの保持器では300時間経過後はもはや保持器としての使用に耐え得ない水準に劣化する。

油中劣化の場合(第9A図、第9B図)において、直鎖状PPS樹脂組成物を使用した実施例1-2-a(GF=10重量%)及び実施例1-2-b(GF=20重量%)と、分岐状PPS樹脂組成物を使用した比較例1-2-a(GF=10重量%)及び比較例1-2-b(GF=20重量%)とを夫々比較すると、円環引張り破断荷重、円環引張り破断伸び率は共に直鎖状PPS樹脂組成物製の保持器(実施例1-2-a、1-2-b)の方が優れている。実施例、比較例共劣化時間に伴う破断荷重、破

断伸び率の劣化させた試料について、また、第9A図及び第9B図には夫々油中(150℃)で劣化させた試料について、円環引張り破断荷重と円環引張り破断伸び率の経時変化を示した。

空气中劣化の場合において、直鎖状PPS樹脂組成物を使用した実施例1-1-a(GF=10重量%)及び実施例1-1-b(GF=20重量%)と、分岐状PPS樹脂組成物を使用した比較例1-1-a(GF=10重量%)及び比較例1-1-b(GF=20重量%)とを夫々比較すると(第8図)、円環引張り破断荷重、円環引張り破断伸び率は共に直鎖状PPS樹脂組成物性の保持器(実施例1-1-a、1-1-b)の方が優れている。実施例の保持器は各実験の全領域において保持器として使用するに十分な水準を維持しているが、比較例の保持器は劣化前の状態で既に保持器として使用するに耐え得ない性能しか有していない。

一方、汎用のナイロン6,6樹脂組成物を使

用した比較例2-2-a(GF=10重量%)及び比較例2-2-b(GF=20重量%)は劣化試験前の時点では実施例1-2-a、及び実施例1-2-bの保持器よりも高水準の円環引張り破断荷重及び円環引張り破断伸び率を示すが、劣化時間と共に急激に低下し、200時間経過後ではもはや保持器としての使用に耐え得ない水準に低下する。

一方、汎用のナイロン6,6樹脂組成物を使用した比較例2-2-a(GF=10重量%)及び比較例2-2-b(GF=20重量%)は劣化試験前の時点では実施例1-2-a、及び実施例1-2-bの保持器よりも高水準の円環引張り破断荷重及び円環引張り破断伸び率を示すが、劣化時間と共に急激に低下し、200時間経過後ではもはや保持器としての使用に耐え得ない水準に低下する。

第10A図及び第10B図には夫々空気中(170℃)及び油中(150℃)で劣化させた保持器について測定した重量変化率と劣化時間との関係を示した。

空气中劣化の場合には、時間と共に質量損失を生じるが(第10A図)、直鎖状PPS樹脂組成物を用いた実施例1-1-a、1-1-bおよび分岐状PPS樹脂組成物を用いた比較例1-1-a、1-1-bの場合は重量損失率は極めて小さく、且つ相互間に有意差は認められず、良好な耐熱性を示しているが、汎用のナイロン6, 6樹脂組成物を用いた比較例2-1-a、2-1-bでは経時と共に顕著な重量減少率の増加が起こり、極めて耐熱性に劣ることを示している。

一方、油中劣化の場合には時間と共に油の浸透に基づく重量増加を生じるが(第10B図)、この場合も直鎖状PPS樹脂組成物を用いた実施例1-2-a、1-2-bおよび分岐状PPS樹脂組成物を用いた比較例1-2-a、1-2-bでは重量増加は極めて小さく、良好な耐油性を示すのに対して、汎用のナイロン6, 6樹脂組成物を用いた比較例2-2-a、2-2-bの場合には経時と共に顕著な重

量増加を示し、耐油性に著しく劣ることを示している。

コロ組込み試験の結果を「コロ組込み試験成功率」として表1に併記した。

直鎖状PPS樹脂組成物製保持器について実施した実施例1-1-aおよび実施例1-1-bでは、汎用のナイロン6, 6樹脂組成物製保持器を用いた比較例2-1-aおよび比較例2-1-bと同様に成功率100%で全く異常なくコロの自動組込み込みが可能であったのに反し、分岐状PPS樹脂組成物製保持器について実施した比較例1-1-aおよび比較例1-1-bの場合には組込み時に保持器のフランジ部が破損し、コロの自動組込みは全く不可能であった。

以上の結果から、直鎖状PPS樹脂組成物製の保持器は、通常の使用環境下はもとより、高温空気雰囲気、高温油中等の苛酷な条件下においても保持器として十分な性能を有しているのに対して、従来汎用されているナイロン6, 6

樹脂組成物製保持器は、通常使用環境下では優れた性能を有するも、例えば150℃以上の高温雰囲気又は高温油中では急速に劣化し、短時間で保持器としての必要性能を喪失し、また、分岐状PPS樹脂組成物製保持器は成形時点ですでに保持器としての必要性能を備えていないことが確認できた。

表 1

試 験 サンプル	組 成 (重量%)				コロ組込試験 成 功 率 (%)
	PPS樹脂		ナイロン66 樹 脂	ガラス 短纖維	
	直鎖状	分岐状			
実施例 1-1-a	90	-	-	10	100
実施例 1-1-b	80	-	-	20	100
実施例 1-2-a	90	-	-	10	
実施例 1-2-b	80	-	-	20	
比較例 1-1-a	-	90	-	10	0
比較例 1-1-b	-	80	-	20	0
比較例 1-2-a	-	90	-	10	
比較例 1-2-b	-	80	-	20	
比較例 2-1-a	-	-	90	10	100
比較例 2-1-b	-	-	80	20	100
比較例 2-2-a	-	-	90	10	
比較例 2-2-b	-	-	80	20	

表 2

試 験 サンプル	組 成 (重量%)				コロ組込試験 成 功 率 (%)
	PPS樹脂		ナイロン66	ガラス	
	直鎖状	分岐状	樹 脂	短繊維	
実施例 2-1-a	75	-	-	25	100
実施例 2-1-b	60	-	-	40	100
実施例 2-2-a	75	-	-	25	
実施例 2-2-b	60	-	-	40	
比較例 3-1-a	-	75	-	25	100
比較例 3-2-a	-	75	-	25	
比較例 4-1-a	-	-	75	25	100
比較例 4-1-b	-	-	60	40	100
比較例 4-2-a	-	-	75	25	
比較例 4-2-b	-	-	60	40	

以下の表2に示す割合の組成物（実施例2-1、2-2、比較例3-1、3-2、4-1、4-2）を用いて球面コロ軸受用保持器を作成し、各種の試験を実施した。

各組成物の製造に使用した直鎖状PPS樹脂、分岐状PPS樹脂、耐熱ナイロン66樹脂、ガラス短繊維、各組成物のベレット製造に使用した混練押出し機、球面コロ軸受用保持器の製造に使用した射出成形機、空気中及び油中劣化試験片の作成方法、劣化させた保持器について実施した円環引張り強度の測定方法等はすべて実施例1と同様であった。保持器へのコロ組込み性試験は実施例1におけると同様、日本精工（株）製の空気駆動型自動コロ組込み装置（第7B図参照）を使用した。この場合には第11図に示す特殊治具を使用し、保持器のポケット部に1ケずつコロを組込んだ。即ち、保持器の大径側フランジ面と栓のなす角と同一の角度 α を持つ斜面を有する支持台114に、保持器の小径側フランジ内径と同一の直径及び

保持器の高さと同一の高さを持つ円板115を固定し、これに保持器の大径側フランジ面が上記支持台114の傾斜面に接する様に保持器を挿入し、任意のポケットが真上に位置する様に押え板116及びボルト117を用いて動かないように保持器を固定した。これにより、コロ組込みに際してコロの長軸に垂直に組込み圧力Pairを負荷可能とする。最上段ポケットにコロ113を当てがい、空気シリンダーから延びるシリンダーロッドの先端に設けられたパンチ110（第7B図参照）を、シリンダーに供給される空気圧によってコロ113に押しつけ、コロを保持器のポケットに組込む。以下順次他のポケットについても上記操作を繰り返してコロを1ケずつ組込み、最終的には全ポケットにコロを組込んだ。この場合のシリンダー移動速度は0.2m/sec、荷重は60kgfであった。

第12図に球面コロ軸受用保持器の油中（150℃）劣化に伴う円環引張り破断荷重の

経時変化を示す。

直鎖状PPS樹脂組成物を使用した実施例2-2-a（GF=25重量%）及び実施例2-2-b（GF=40重量%）と、分岐状PPS樹脂組成物を使用した比較例3-2-a（GF=25重量%）とを比較すると、円環引張り破断強度は直鎖状PPS樹脂組成物製保持器の方が優れており、各実験の全領域において保持器として使用するのに十分な水準を維持している。一方分岐状PPS樹脂組成物製の比較例3-2-aの保持器は直鎖状PPS樹脂組成物製保持器と同様、経時による変化は殆どなく、耐油性の点では問題はないが、強度レベルは保持器としての使用に耐える限度に近い性能しか有していない。

他方、汎用のナイロン66樹脂組成物を使用した比較例4-2-a（GF=25重量%）及び比較例4-2-b（GF=40重量%）は劣化試験前の時点では直鎖状PPS樹脂組成物を使用した実施例2-2-a、及び2-2-b

の保持器よりも高い破断強度を示すが、劣化時間と共に急激に低下し、200時間経過後ではもはや保持器としての使用に耐え得ない性能レベルにまで劣化する。

第13図には空气中(170℃)及び油中(150℃)で劣化させた球面コロ軸受用保持器について測定した重量変化率の経時変化を示した。

空气中劣化の場合の重量減少率(第13A図)は、直鎖状PPS樹脂組成物を用いた実施例2-1-a(GF=25重量%)、2-1-b(GF=40重量%)及び分岐状PPS樹脂組成物を用いた比較例3-1-a(GF=25重量%)の場合には極めて小さく、良好な耐熱性を示している。また、ガラス繊維含有率が等しい実施例2-1-aと比較例3-1-aとの比較からわかるように、直鎖状PPS樹脂組成物製保持器と分岐状PPS樹脂組成物製保持器の間には耐熱性面での有意差は認められない。一方汎用のナイロン6、6樹脂組成物を用いた

比較例4-1-a(GF=25重量%)及び比較例4-1-b(GF=40重量%)の場合、経時と共に重量減少率の急激な増加が起こり、極めて耐熱性に劣ることを示している。

他方、油中劣化に伴う重量増加率(第13B図)も、直鎖状PPS樹脂組成物を用いた実施例2-2-a、2-2-b、および分岐状PPS樹脂組成物を用いた比較例3-2-aの場合には極めて小さく、これらが良好な耐油性を示しているのに対して、汎用のナイロン6、6樹脂組成物を用いた比較例4-2-a、及び4-2-bの場合には、経時と共に急激な重量増加を示し、耐油性に著しく劣ることを示している。

コロ組込み試験の結果を表2に併記した。

実験に使用した保持器のパチン代が比較的小さいため、本実験では使用したすべての保持器に対して組込み試験は100%成功した。

以下の表3に示す割合の組成物(実施例3-1、3-2、比較例5-1、5-2、6-1、

6-2)を用いて円筒コロ軸受用保持器を作成し、各種の試験を実施した。

各組成物の製造に使用した直鎖状PPS樹脂、分岐状PPS樹脂、耐熱ナイロン6、6樹脂、ガラス短繊維、各組成物のペレット製造に使用した混練押出し機、円筒コロ軸受用保持器の製造に使用した射出成形機、空气中及び油中劣化試験片の作成方法等はすべて実施例1と同様であった。劣化させた保持器については、試験片として保持器よりウエルドを含むフランジ部分を取り出し、プッシュルスタンドにウエルド部が垂直方向上部に位置する様に取り付けて実施した以外は実施例1と全く同様であった。また、保持器へのコロ組込み性試験は第14図に示す特殊治具を使用した以外は実施例2と同様であった。即ち、上部に保持器外周と同一の曲率と、保持器厚みと同一の巾を持つ矩形断面の凹部を備え、且つ、その中央部に保持器のポケット高さと同じの巾を持つ矩形断面の溝を備え

表 3

試 験 サンプ ル	組 成 (重量%)				コロ組込試験 成 功 率 (%)
	PPS樹脂		ナイロン66 樹 脂	ガラス 短纖維	
	直鎖状	分岐状			
実施例 3-1-a	80	-	-	20	100
実施例 3-1-b	75	-	-	25	100
実施例 3-2-a	80	-	-	20	
実施例 3-2-b	75	-	-	25	
比較例 5-1-a	-	75	-	25	0
比較例 5-2-a	-	75	-	25	
比較例 6-1-a	-	-	80	20	100
比較例 6-1-b	-	-	75	25	100
比較例 6-2-a	-	-	80	20	
比較例 6-2-b	-	-	75	25	

た支持台144の保持器支持部144aに、任意のポケット部が水平に位置する様に保持器141を挿入し、保持器141の内径側よりポケット部にコロ143を当てがう。次に上記支持台144と同一のフレームに固定された支柱145上部145aを支点とするアーム146を保持器141のフランジの中心線上、フランジ面と垂直方向に、且つアームの中心に固定したパンチ147が上述のコロ143に接する様にセットする。この様にセットした治具を、空気駆動型自動コロ組込み装置の空気シリンダーから延びるシリンダーロッドの先端パンチ10(第7B図参照)に、上記アームの他端148が接する位置に設置し、シリンダーに供給される空気圧(Pair)によって加圧することにより、テコの原理を利用してコロをポケットに組込んだ。以下順次他のポケットについても上記操作を繰り返してコロを1ヶづつ組込み、最終的には全ポケットにコロを組込んだ。この場合の組込み速度は0.2m/sec、荷重は60kg

た比較例6-2-a(GF=20重量%)及び比較例6-2-b(GF=25重量%)の場合には、劣化試験以前の時点では直鎖状PPS樹脂組成物製保持器よりも高水準の破断荷重、破断伸び率を示すものの、劣化時間と共に何れも急激に低下し、100時間経過後では最早保持器として使用不可能な水準に劣化する。

第16図には空気中(170℃)及び油中(150℃)で劣化させた円筒コロ軸受用保持器について測定した重量変化率の経時変化を示した。

空気中劣化における重量減少率(第16A図)、油中劣化における重量増加率(第16B図)の何れにおいても、直鎖状PPS樹脂組成物を使用した実施例3-1-a(GF=20重量%)、3-1-b(GF=25重量%)、3-2-a、3-2-b、及び分岐状PPS樹脂組成物を使用した比較例5-1-a(GF=20重量%)、5-2-aの場合には極めて小さく、良好な耐熱性、耐油性を示しているが、

fであった。尚、第14図中保持器141は断面図で示されている。

第15A図及び第15B図に夫々油中(150℃)で劣化させた円筒コロ軸受用保持器について測定した円環引張り破断荷重及び内径基準で評価した円環引張り破断伸び率の経時変化を示した。

直鎖状PPS樹脂組成物を使用した実施例3-2-a(GF=20重量%)及び実施例3-2-b(GF=25重量%)と、分岐PPS樹脂組成物を使用した比較例5-2-a(GF=20重量%)とを比較すると、円環引張り破断荷重(第15A図)、円環引張り破断伸び率(第15B図)は共に直鎖状PPS樹脂組成物製保持器の方が明らかに低れており、測定の全領域にわたりその変化は僅少で、且つ保持器として使用可能な十分な水準を維持しているが、分岐状PPS樹脂組成物製保持器の場合は使用限界に近い低水準の性能しか有していない。一方、汎用のナイロン6,6樹脂組成物を使用し

汎用のナイロン6,6樹脂組成物を用いた比較例6-1-a(GF=20重量%)、6-1-b(GF=25重量%)、6-2-a、6-2-bの場合には経時と共に急激な重量変化を示し、極めて耐熱性、耐油性に劣ることを示している。

コロ組込み性試験の結果を表3に併記した。

直鎖状PPS樹脂組成物製保持器を使用した実施例3-1-a及び実施例3-1-bでは、汎用のナイロン6,6樹脂組成物製保持器を使用した比較例6-1-a及び比較例6-1-bと同様に成功率100%で全く異常なくコロの自動組込みが可能であったのに対して、分岐状PPS樹脂組成物製保持器を使用した比較例5-1-aでは組込み時に保持器のフランジ部が破損し、コロの自動組込みは全く不可能であった。

以上の試験結果を表4にまとめて示す。

表4は第8A図、第8B図、第9A図、第9

B図、第10A図、第10B図、第12図、第13A図、第13B図、第15A図、第15B図、第16A図、第16B図、及び第1～3表の結果をまとめたものである。

表4より直鎖状PPS樹脂組成物より製造した保持器は、それが円錐コロ軸受用保持器、球面コロ軸受用保持器、円筒コロ軸受用保持器であるとを問わず、空気中(170℃)及び油中(150℃)での劣化試験後の円環引張り破断荷重、円環引張り破断伸び率、重量変化率とも全試験期間を通じて十分な保持器適正を維持し、コロ組込みの実装試験においても従来汎用されている耐熱ナイロン6, 6樹脂組成物を使用したものと同様問題なく自動組込みが可能であることが確認された。一方、分岐状PPS樹脂組成物より製造した保持器の場合は、耐熱、耐油性は良好であるが、コロ実装試験において保持器破損が生じる(パチン代のゆるい球面コロ軸受保持器を除く)ことからわかる様に極めて脆弱であり、円環引張り強伸度特性も保持

表	試料	交差割合	保持器形状	マトリックス				劣化試験				実装試験				評価			
				厚み	径	径	径	空気中(170℃)劣化試験	油中(150℃)劣化試験	重量変化率	円環引張り破断荷重	円環引張り破断伸び率	重量変化率	円環引張り破断荷重	円環引張り破断伸び率	重量変化率	円環引張り破断荷重	円環引張り破断伸び率	重量変化率
表 1	1-1	1-1	円筒	A	10	10	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	1-2	1-2	円筒	A	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	1-3	1-3	円筒	C	10	10	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	1-4	1-4	円筒	C	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表 2	2-1	2-1	円筒	D	10	10	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2-2	2-2	円筒	D	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2-3	2-3	円筒	A	10	10	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2-4	2-4	円筒	A	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表 3	3-1	3-1	球面	C	10	10	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3-2	3-2	球面	C	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3-3	3-3	球面	D	10	10	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3-4	3-4	球面	D	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表 4	4-1	4-1	円筒	A	25	25	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-2	4-2	円筒	A	40	40	40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-3	4-3	円筒	C	25	25	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-4	4-4	円筒	C	40	40	40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表 5	5-1	5-1	円筒	A	25	25	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5-2	5-2	円筒	A	40	40	40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5-3	5-3	円筒	C	25	25	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5-4	5-4	円筒	C	40	40	40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表 6	6-1	6-1	円筒	A	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6-2	6-2	円筒	A	25	25	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6-3	6-3	円筒	C	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6-4	6-4	円筒	C	25	25	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表 7	7-1	7-1	円筒	A	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	7-2	7-2	円筒	A	25	25	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	7-3	7-3	円筒	C	20	20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	7-4	7-4	円筒	C	25	25	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

器として使用できる性能水準を満たしていない。

他方、耐熱ナイロン6,6樹脂組成物より製造した保持器は、劣化試験前の時点では直鎖状PPS樹脂組成物性の保持器よりも優れた性能を有するが、経時と共に円環引張り破断荷重、円環引張り破断伸び率は何れも急激に低下し、重量も大きく変化し、極めて耐熱、耐油性能に劣り、100～200時間経過後はもはや保持器として使用可能な限界を超える劣化を受けることが確認された。

以上の如く、本願発明の直鎖状PPS樹脂組成物性の保持器は、高温雰囲気や高温油中等の苛酷な使用条件下においても十分使用に耐える高性能保持器であると言える。

以上、形状から実装試験に対し最も不利と思われる円錐コロ軸受用保持器、円筒コロ軸受用保持器を実施例として試験したが、他の保持器を直鎖状PPS樹脂組成物で製造した場合も十分な性能を示すことは上記実施例より明らかで

ある。従って本願発明の保持器は実施例で示す円錐コロ軸受用保持器、球面コロ軸受用保持器、円筒コロ軸受用保持器の他に、第1図に示す一般玉軸受用保持器、第2図に示す冠型玉軸受用保持器、第3図に示すアンギュラ玉軸受用保持器、ニードル軸受用保持器、ローラクラッチ保持器等の他の保持器等にも適用できる。

(発明の効果)

本発明は、以上説明したようにいずれの請求項の構成においても保持器製造に使用する組成物のベースとなるマトリックス樹脂として、靱性及び耐熱・耐油(薬品)性に優れた直鎖状PPS樹脂を使用しているため、苛酷な環境条件(高温雰囲気、油や薬品と接触する条件、高速回転条件、高負荷条件等)で長期間の使用に耐え得る保持器を提供できる。また、本願発明の保持器は、保持器製造時や軸受組立て時に必要なスナップフィット性を有すると共に、他の機械的性能も十分に具備している。

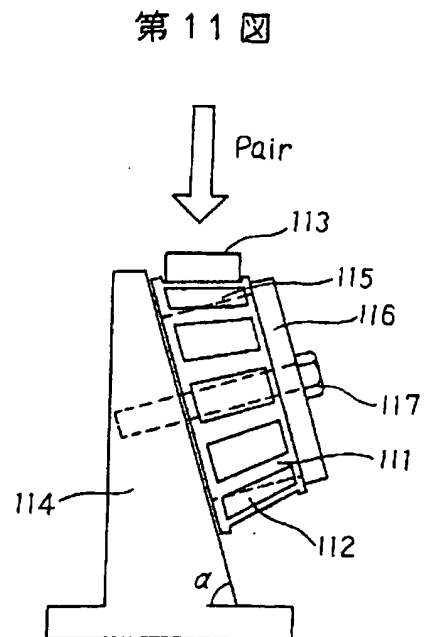
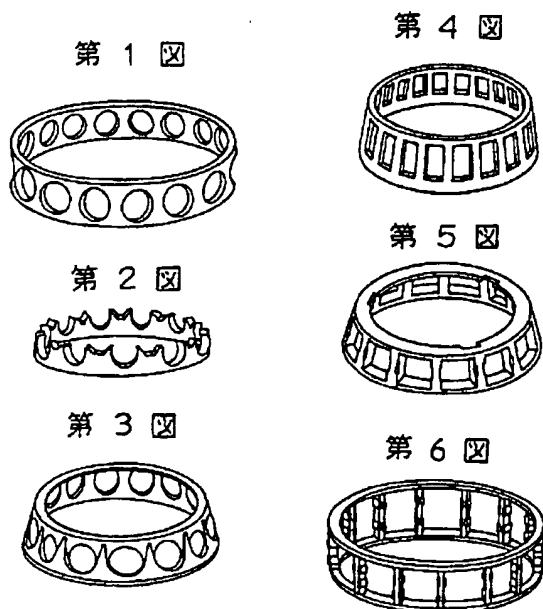
4. 図面の簡単な説明

第1図は一般玉軸受用保持器の斜視図、第2図は玉軸受冠型保持器の斜視図、第3図はアンギュラ玉軸受用保持器の斜視図、第4図は円錐コロ軸受用保持器の斜視図、第5図は球面コロ軸受用保持器の斜視図、第6図は円筒コロ軸受用保持器の斜視図、第7A図は円錐コロ軸受用保持器へのコロ等配模式図、第7B図は空気駆動型自動コロ組立装置の概略図、第8A図は実施例1-1-a、1-1-b、比較例1-1-a、1-1-b、2-1-a、2-1-bの円錐コロ軸受用保持器について実施した空気中(170℃)熱劣化試験後の円環引張り破断荷重の変化を示すグラフ図、第8B図は実施例1-1-a、1-1-b、比較例1-1-a、1-1-b、2-1-a、2-1-bの円錐コロ軸受用保持器について実施した空気中(170℃)熱劣化試験後の円環引張り破断伸び率の変化を示すグラフ図、第9A図は実施例1-2-a、1-2-b、比較例1-2-a、1-2-b、2-2-a、2-2-bの円錐コ

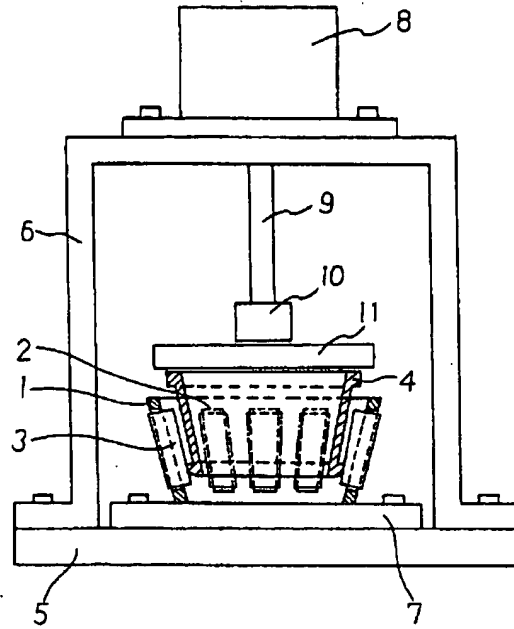
ロ軸受用保持器について実施した油中(150℃)劣化試験後の円環引張り破断荷重の変化を示すグラフ図、第9B図は実施例1-2-a、1-2-b、比較例1-2-a、1-2-b、2-2-a、2-2-bの円錐コロ軸受用保持器について実施した油中(150℃)劣化試験後の円環引張り破断伸び率の変化を示すグラフ図、第10A図は実施例1-1-a、1-1-b、比較例1-1-a、1-1-b、2-1-a、2-1-bの円錐コロ軸受用保持器について実施した空気中(170℃)劣化試験後の重量減少率の変化を示すグラフ図、第10B図は実施例1-2-a、1-2-b、比較例1-2-a、1-2-b、2-2-a、2-2-bの円錐コロ軸受用保持器について実施した油中(150℃)劣化試験後の重量増加率の変化を示すグラフ図、第11図は球面コロ軸受用保持器へのコロ組込み試験に使用した治具の概略図、第12図は実施例2-2-a、2-2-b、比較例3-2-a、4-2-a、4-2-

bの球面コロ軸受用保持器について実施した油中（150℃）劣化試験後の円環引張り破断荷重の変化を示すグラフ図、第13A図は実施例2-1-a、2-1-b、比較例3-1-a、4-1-a、4-1-bの球面コロ軸受用保持器について実施した空气中（170℃）劣化試験後の重量減少率の変化を示すグラフ図、第13B図は実施例2-2-a、2-2-b、比較例3-2-a、4-2-a、4-2-bの球面コロ軸受用保持器について実施した油中（150℃）劣化試験後の重量増加率の変化を示すグラフ図、第14図は円筒コロ軸受用保持器へのコロ自動組込み試験に使用した治具の概略図、第15A図は実施例3-2-a、3-2-b、比較例5-2-a、6-2-a、6-2-bの円筒コロ軸受用保持器について実施した油中（150℃）劣化試験後の円環引張り破断荷重の変化を示すグラフ図、第15B図は実施例3-2-a、3-2-b、比較例5-2-a、6-2-a、6-2-bの円筒コロ軸受用

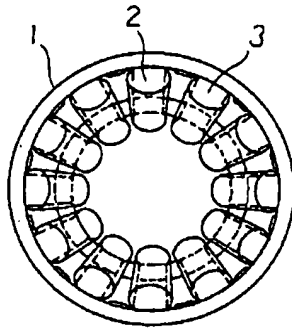
保持器について実施した油中（150℃）劣化試験後の円環引張り破断伸び率の変化を示すグラフ図、（150℃）劣化試験後の円環引張り破断伸び率の変化を示すグラフ図、第16A図は実施例3-1-a、3-1-b、比較例5-1-a、6-1-a、6-1-bの円筒コロ軸受用保持器について実施した空气中（170℃）劣化試験後の重量減少率の変化を示すグラフ図、第16B図は実施例3-2-a、3-2-b、比較例5-2-a、6-2-a、6-2-bの円筒コロ軸受用保持器について実施した油中（150℃）劣化試験後の重量増加率の変化を示すグラフ図である。



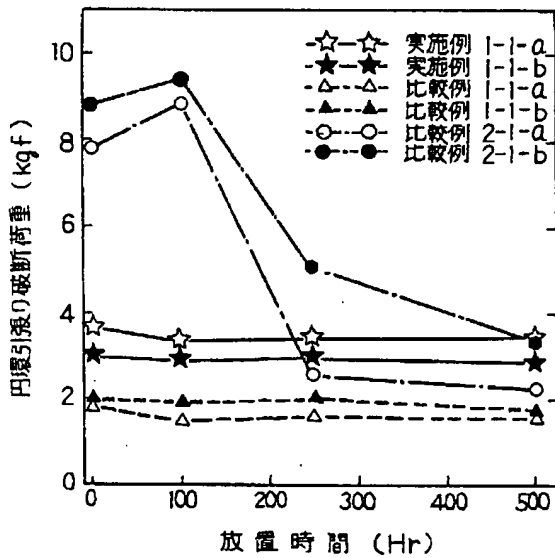
第7B図



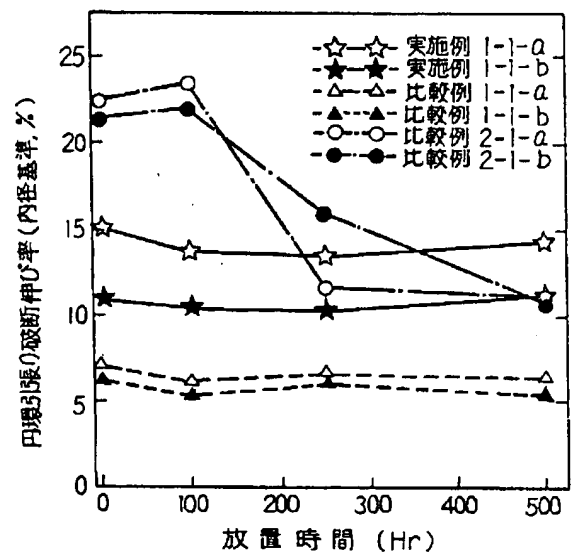
第7A図



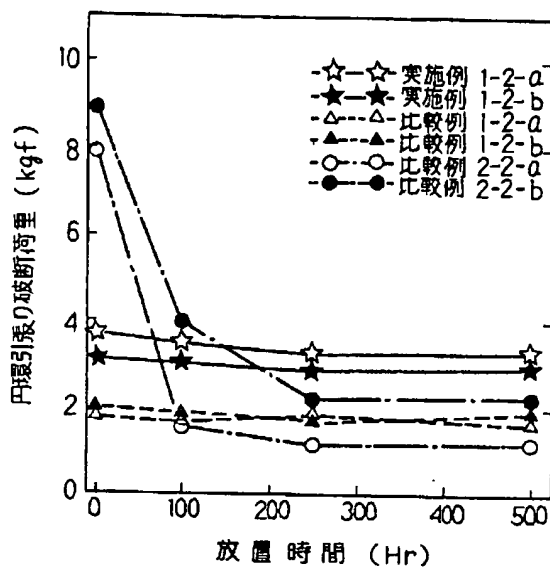
第8A図



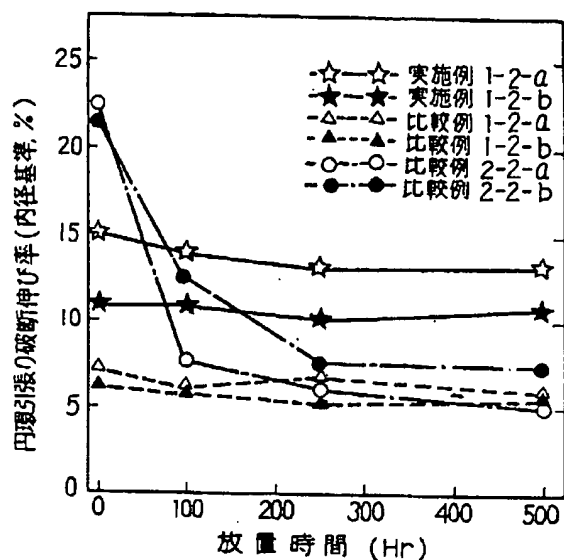
第8B図



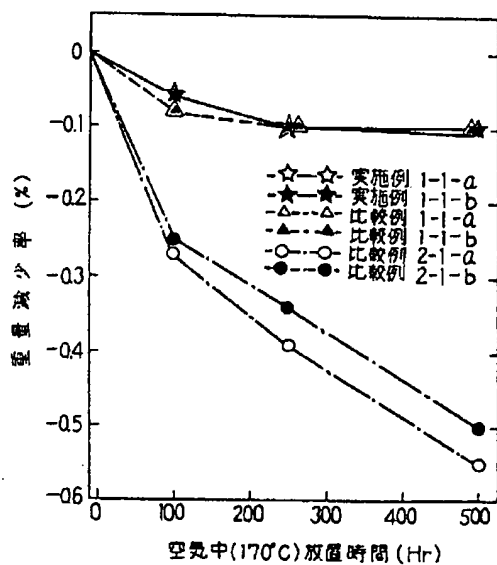
第9A図



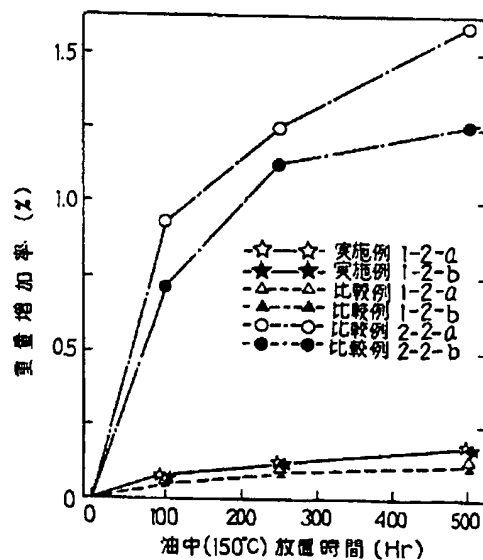
第9B図



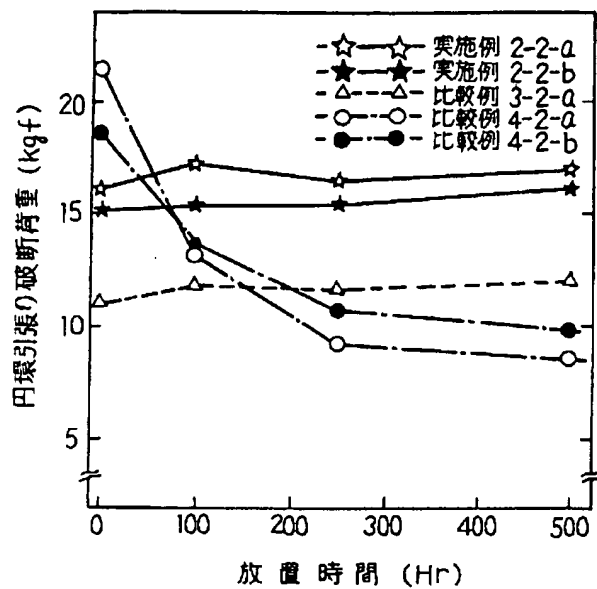
第10A図



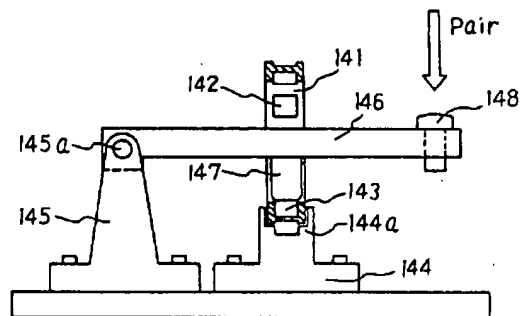
第10B図



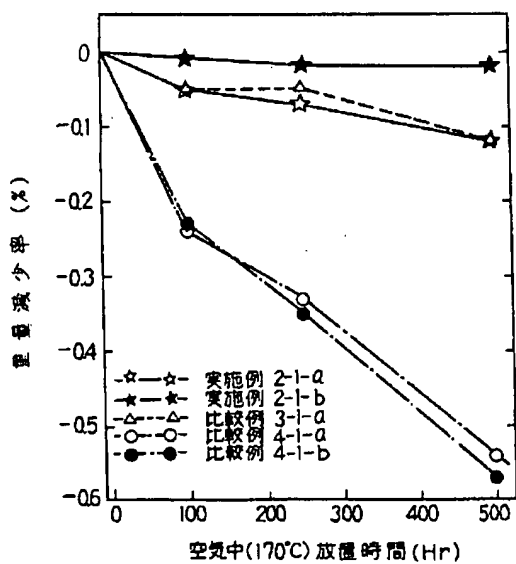
第12図



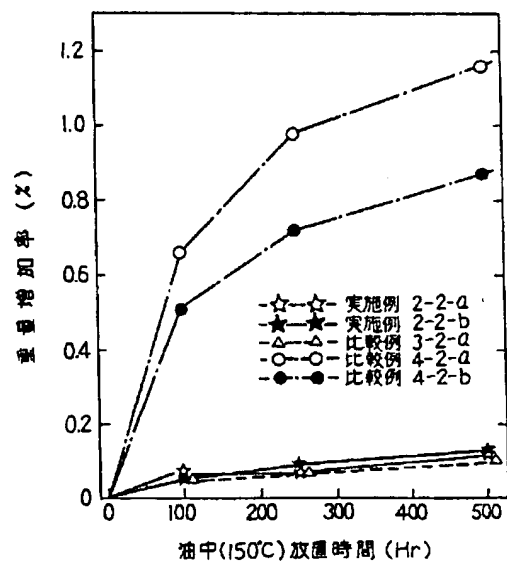
第14図



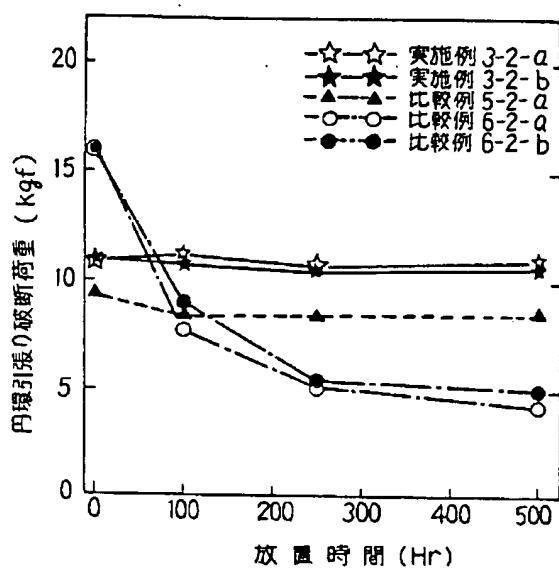
第13A図



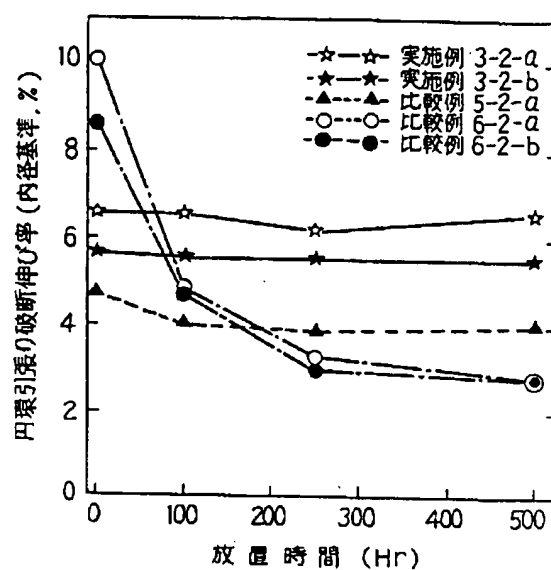
第13B図



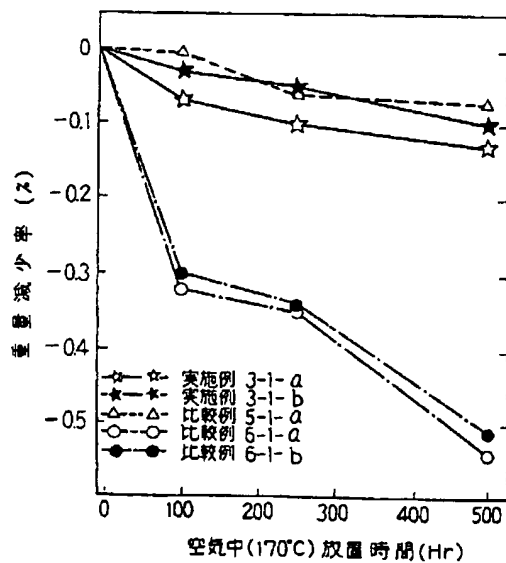
第15A図



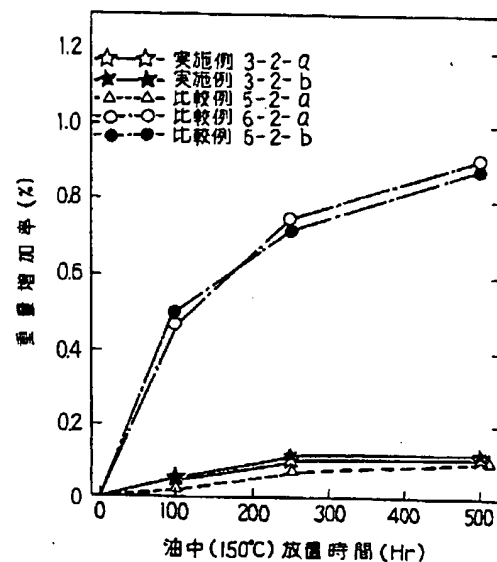
第15B図



第16A図



第16B図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第5部門第2区分
 【発行日】平成7年(1995)4月11日

【公開番号】特開平1-79419
 【公開日】平成1年(1989)3月24日
 【年通号数】公開特許公報1-795
 【出願番号】特願昭63-21836
 【国際特許分類第6版】

F16C 33/44 9031-3J

特 許 補 正 書

平成 6 年 9 月 7 日

特許庁長官 高 島 孝 殿

1. 事件の表示

昭和63年特許第21836号

2. 発明の名称

輪受用プラスチック保持器

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号

名 称 (420) 日 本 精 工 株 式 会 社

4. 代理人の住所・氏名

〒100

東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル502号室
 電話 (3213) 156 (代表)

(5444) 弁護士 岡 部 正 夫

5. 補正の対象

(1) 明細書の「発明の詳細な説明」の欄
 (2) 明細書「図面の簡単な説明」の欄

6. 補正の内容

別紙の通り

(1) 明細書第3頁第16行目の

「ラ輪受用」を
 「ラ玉輪受や」と訂正する。

(2) 同上同頁第19行目の

「円筒コロ輪受」を
 「円筒コロ輪受や」と訂正する。

(3) 同上第6頁第12行目の

「136103号」を
 「136100号」と訂正する。

(4) 同上第7頁第19行目の

「PPS樹脂性」を
 「PPS樹脂製」と訂正する。

(5) 同上第9頁第13行目の

「組成等」を
 「特性等」と訂正する。

(6) 同上第13頁第12行目の

「2120U」を
 「2020U」と訂正する。

(7) 同上第15頁第2行目の

「パンチ4」を
 「パンチ10」と訂正する。

- (8) 同上同頁18行目の
「パンチ4」を
「パンチ10、内輪4」と訂正する。
- (9) 同上第16頁第14行目の
「組成物性」を
「組成物製」と訂正する。
- (10) 同上第18頁第2行目の
「は名」を
「は各」と訂正する。
- (11) 同上第23頁第18行目の
「と性」を
「と性」と訂正する。
- (12) 同上第37頁第5行目及び第13行目の
「成物性」を
「成物製」と訂正する。
- (13) 同上42頁第「ないし第3行目の
「(150・・・グラフ図、」を削除する。